

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 35/10				
1/00	1 0 1 K			
	F			
35/04	H			
			G 0 1 N 35/ 06	J
			審査請求 未請求 請求項の数 2	F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-59780  
*application number*

(22) 出願日 平成6年(1994)3月7日

(71) 出願人 592125053  
 株式会社コスモテック  
 東京都千代田区岩本町3丁目7番11号

(72) 発明者 前田 義雄  
 東京都千代田区岩本町3-7-11株式会社  
 コスモテック内

(72) 発明者 桐栄 純一  
 東京都千代田区岩本町3-7-11株式会社  
 コスモテック内

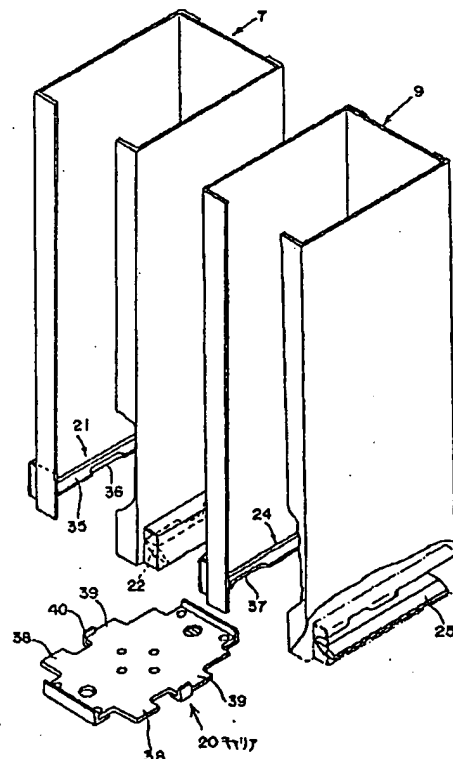
(74) 代理人 弁理士 倉内 基弘 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液体分注装置

(57) 【要約】

【目的】 液体分注器においてプレートのスタッカーを任意に供給スタッカー及び回収スタッカーに切り替えられる様にする。

【構成】 プレート収納部を有する昇降自在の少なくとも2つのスタッカーと、前記各スタッカーの底部開口の縁部近くに対向して水平軸に枢着され前記収納部に収納される前記プレートの縁部底面に係止する下方位置とプレートの通過を許容する上方位置の間で枢動自在の一対の羽根と、第1の位置と第2の位置とで水平回転自在のキャリアとを設け、前記各羽根は切欠を有し、前記キャリアは突出する羽根開閉板を有し、前記キャリアが任意のスタッカーと整列した状態でそのスタッカーが下降した時に、前記第1の位置では前記切欠が前記羽根開閉板に整列することにより羽根とキャリアが非接触となり、前記第2の位置では羽根開閉板が前記羽根に係合して供給動作をする様になっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の穴を有するプレートを複数個重畳して収納するための底部開口したプレート収納部を有する昇降自在の少なくとも2つのスタッカーと、前記各スタッカーの底部開口の縁部近くに対向して水平軸に枢着され前記収納部に収納される前記プレートの縁部底面に係止する下方位置とプレートの通過を許容する上方位置の間で枢動自在の一対の羽根と、前記プレート載せて前記少なくとも2つのスタッカーの底部と分注処理部の底部との間で移動自在のキャリアとよりなり、前記キャリアは、第1の位置と第2の位置とで水平回転自在であり、前記キャリアと前記各一対の羽根は、前記キャリアが任意のスタッカーと整列した状態でそのスタッカーが下降した時に、前記第1の位置では接触しないように互いに重畳せず第2の位置では互いに係合して前記羽根を枢動させるように互いに重畳するような形状をなしている液体分注装置。

【請求項2】 前記各羽根は切欠を有し、前記キャリアは突出する羽根開閉板を有し、前記キャリアが任意のスタッカーと整列した状態でそのスタッカーが下降した時に、前記第1の位置では前記切欠が前記羽根開閉板に整列することにより羽根とキャリアが非接触となり、前記第2の位置では羽根開閉板が前記羽根に係合する様になっている、請求項1の液体分注装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は試薬、血液、その他の液体、その他任意の流動性物質の分注装置に関し、更に詳しくはこのような分注装置における複数のプレートの入れ替え作業を容易に実行できる機構を具備した分注装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 試薬、血液、その他の液体、その他任意の流動性物質の分注装置においては、同一または異なった多数の試料例えば血液に同一または異なった濃度または同一または異なった試薬を同時に分注することが行われている。このような分注装置では、血液等を収容するための多数の穴または区画を有するプレートは複数枚重ねて収納したプレート供給スタッカーから一枚ずつプレートを繰り出して分注スポイドその他の分注処理部に送り、所定の血液や試薬を順次分注し、必要ならば更に振盪、混合等の作業を行い、次いで処理の終わったプレートは回収スタッカーに収納する。こうして複数のプレートに対する所定の作業が終わるとプレートは回収スタッカーから取りだされて検出装置にかけられることもあるが、多くの場合には更に他の試薬を分注するためにプレートは再び供給スタッカーに戻される。

【0003】 図1は従来の供給スタッカー及び回収スタッカーを使用した分注装置を示す。図において、分注装置1は、血液、試薬等を分注する多数の分注スポイドを

有するスポイドモジュール2のホルダー3を有する分注処理部4と、その下に設けた水平移動できる摺動ステージ5と、供給スタッカー7と、回収スタッカー9と、各部の動作を制御する制御装置15を具備している。ホルダー3は分注処理部4の内部機構により3次元的な割り出し移動ができる。また吸引手段により分注スポイドは制御された量の吸液・吐出が可能である。スタッカーには図2に示すような多数の小容器（キューベット）6を行列状に整然と配列したプレート（トレー）8が収納される。摺動ステージ5には、1個のプレートを支持するプレート支持部と、未使用の分注スポイドモジュール2を多数収容した複数のケース10と、血液や試薬を収容する複数の容器（図1のケース10の背後にある）を保持する保持部とが設けてある。なお、スタッカー7、9は本体フレームへの取り付けの向きを変えられるようにフック11を有する。

【0004】 スタッカー7、9は垂直移動できるもので、摺動ステージ5が移動して供給スタッカー7の下にプレート支持部が整列し、次いでスタッカー7が降下してプレート8を一枚ずつステージ5のプレート支持部の上に供給し、あるいはプレート支持部が回収スタッカー9に整列し、次いでスタッカー9が降下してプレート8を回収する。

【0005】 動作において、摺動ステージ5を移動させてプレート支持部を供給スタッカー7の下に整列させ、供給スタッカー7を下降させてプレート8をプレート支持部に載せ、ステージ5を図1の位置に戻し、分注スポイドユニット3を血液あるいは試薬容器上に移動下降させて吸い上げ、次いでプレート8上に移動させて試薬等をプレートの小容器に吐出して分注する。次に摺動ステージ5を移動させてプレート8を回収スタッカー9に整列させ、スタッカー9を下降させてプレートをスタッカー9に回収する。

【0006】 従来のスタッカーの構造と動作は図3～図6に示す通りである。図4を参照すると、供給スタッカー7の底部開口の左右の縁部にはプレート8の縁部底面に係合して支持するための爪12を有する板バネ13が取り付けあり、爪12の下部はテーパしている。図3(a)のようにプレート8を収容した供給スタッカー7が下降すると、爪12のテーパ面がステージ5に設けた爪開閉板16に係合して開き同図(b)のようにプレート8が落下する。次いで同図(c)のようにスタッカー7を引き上げると、爪12はバネ13の作用で元の位置に戻り上側のプレート8の下縁部に係止する。

【0007】 図6を参照すると、回収スタッカー9の底部開口の左右の縁部にはプレート8の縁部底面に係合して支持するための爪17を有する板バネ18が取り付けあり、爪17の下部はテーパしている。また爪17の中央部はステージの爪開閉板16に係合しないように切欠き19を有する。図5(a)のように回収スタッカー9

が下降すると、爪 17 は切欠 19 のためにステージの開閉板 16 には係合しないでそのまま下降する。このため回収済のプレート 8 をすでに 1 枚以上保持していてもプレートは落下することがない。更に下降すると同図 (b) のように爪のテーパ面がステージ上のプレート 8 の周縁部により開放されてその下縁部に係合してこれを保持する。次いで同図 (c) のようにスタッカー 9 を引き上げる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図 1～2 に示した従来例では、プレート 8 を回収スタッカー 9 から供給スタッカー 7 に戻す際に、全体のプレートを重ねたままで戻せば逆順になるので、回収スタッカー 9 の上からプレートを一枚ずつ手作業で取り出しこれを供給スタッカー 7 の上から順に挿入しなければならないので、人手がかかる作業となる。特に時間管理の必要な反応系では正確な管理ができなくなり、検査や反応の正確が期しがたい。このような不便は、供給スタッカー 7 が供給専用の構造を有し、また回収スタッカー 9 が回収専用の構造を有するためである。したがって、本発明の目的はプレートを回収スタッカーから供給スタッカーに容易に戻すことができる分注装置を提供することである。本発明の他の目的は順序が逆順にならないようにして回収スタッカーから供給スタッカーに戻すことができる分注装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、多数の小容器を有するプレートを複数個重畳して収納するためのプレート収納部と該収納部の底部開放部の対向した縁部に設けられたプレート支持部材とを有する少なくとも 2 つの昇降自在のスタッカーと、分注処理部と、前記プレートを載せて前記少なくとも 2 つのスタッカーの底部と前記分注処理部の底部との間で移動自在のプレートキャリアとを有する分注装置において、任意のスタッカーから他のスタッカーへ自由にプレートを自動的に移動できる機構を鋭意研究して本発明に到達した。すなわち本発明は、スタッカーの底部開口の対向した側壁に枢着した羽根の内縁にプレートの縁部底面に係合するための突出部とキャリアの羽根開閉板を逃がすための切欠を設け、キャリアは第 1 の位置と第 2 の位置とで水平回転自在にし、前記キャリアは任意のスタッカーと整列した状態で、前記第 1 の位置では羽根開閉板が羽根の切欠に整列することにより羽根に接触しないが、第 2 の位置では羽根開閉板が羽根の突出部に係合することにより、所期の目的を達成した。

【0010】

【作用】本発明によると、キャリアを第 1 の位置と第 2 の位置の間で水平方向に回転させるだけで各スタッカーは供給側と回収側とが入れ替わり、詰め替えの作業が容易に実行できる。好ましくは、2 つのスタッカーに使用

する羽根を同一の構造にすると共に、互いに反対向きになるように両スタッカー下縁部にそれぞれ取りつけると、キャリアを 180 度回転させるだけで供給側と回収側が入れ替わるので、移し替えの作業は単にキャリアを両スタッカーの間で往復させることによりプレートの自動的な詰め替えが可能となる。更に従来プレートの向きを 90 度ずらすためには、図 1 でフック 11 を利用してスタッカーの向きを変える必要があったが、本発明ではキャリアが回転できるのでその必要がない。

【0011】本発明によると、羽根はプレートを保持する位置から上方に枢動自在であり、第 1 位置においては、キャリアがスタッカーの底部開口へ向けて垂直に相対移動させられた時に、キャリアは羽根開閉板が羽根の切欠を通過するために羽根に接触しないでプレートを底部開口に押し入れ、次いでプレートの縁部が羽根を持ち上げて枢動させ、プレートの縁部が羽根を通過すると羽根は自重でプレート保持位置へ復帰してプレートの下縁部を支える。こうして回収ないし収納操作を行うことができる。また、第 2 位置においては、キャリアがスタッカーの底部開口へ向けて垂直に相対移動させられた時に、キャリアの羽根開閉板は羽根に係合してこれを持ち上げて枢動させ、プレートがスタッカーの収納部から羽根の先端縁を通過して自重で落下した後に、キャリアをスタッカーの底部開口から引き離すことにより、プレートの取出し操作を行うものである。

【0012】

【実施例】以下に本発明の好ましい構造を説明する。本発明の分注装置はキャリアとスタッカーの構造が図 1 に示したものと違うだけであるので、共通部分の説明は省く。図 7 は一部省略した全体図であり、図示しないモータにより昇降自在の第 1 及び第 2 スタッカー 7、9 が並列して設けてあり、その下側には水平に移動する摺動ステージ 5 が配置されており、その上にプレート 8 を支持するためのキャリア 20 が回転自在に取りつけてある。

【0013】スタッカーの底部開口部の構造は図 8～9 に詳細に示される。スタッカー 7、9 の底部開口部の左右側壁には互いに対称な構造を有する羽根 21、22 と、24、25 が水平軸により取り付けられている。第 2 のスタッカー用の羽根と底部開放部を示す図 9 に詳しいのでこれを参照すると（第 1 のスタッカー 7 の羽根 21、22 はこれらと同一であるが 180 度水平方向に回転したものであるので説明しない）、羽根 24、25 は水平軸 26 によりそれぞれ支持部材 28、29 に取り付けられている。これらの支持部材はスタッカー 9 の本体の側壁外面に固定される。また羽根 24、25 には規制ピン 27 がそれぞれ直立しており、これらのピンがスタッカー 9 の本体の側壁外面に係合することにより羽根の回転を制限するようになっている（図 10～11 参照）。各羽根の先端にはプレートの下縁部を保持するための内縁部 35 が突出しており、またキャリアの後述の羽根開閉

板 38、39 に対するに逃げとなる切欠 36、37 が形成されている。

【0014】図 7 に示したように、キャリア 20 は摺動ステージ 5 に支持された割出しモータ 30 の軸 31 によりベルト 32 を介して駆動される垂直軸 33 に支持されている。このため、キャリア 20 は任意の角度、特に 90 度及び 180 度回転できる。キャリア 20 の詳細は図 8、12、13 に示される。キャリア 20 には一つの回転位置で枢動羽根 21、22、24、25 に係合できる羽根開閉板 38、39 が水平に突出している。またこれらの羽根開閉板 38、39 はこの位置から 180 度回転した位置では各羽根の切欠 36、37 にそれぞれ整列することにより羽根には接触できなくされている。この関係は図 11、12 に明示されている。以上の構成であるから、本発明の装置は次のように動作する。

#### 【0015】

【動作】まず、図 8 のようにスタッカー 7 と羽根 21、22 とスタッカー 9 の羽根 24、25 が同一の構成で且つ互いに前後逆向きに取り付けてあるものとし、またキャリアは同図の回転位置にあるものとする。この回転位置では、キャリア 20 が各スタッカーに整列しスタッカーが下降した時に羽根開閉板 38、39 はスタッカー 7 の羽根 21、22 には係合できるが、スタッカー 9 の羽根 24、25 には係合できないので、スタッカー 7 は供給スタッカー、スタッカー 9 は回収スタッカーとなる。図 10、12 のように、スタッカー 7 の下にキャリア 20 が整列し、その上にスタッカー 7 が降下して来た時に、キャリアの羽根開閉板 38、39 は羽根 21、22 を押し上げてスタッカー内のプレート 8 が落下するのに十分な余地を作る。これによりプレート 8 はキャリア 20 の上に落下する。

【0016】次に、スタッカー 9 の下にキャリア 20 が整列し、その上にスタッカー 9 が降下して来た時に、キャリアの羽根開閉板 38、39 は羽根 24、25 の切欠 36、38 に整列するから、羽根開閉板 38、39 は羽根 23、24 を押し上げることはできないので、羽根 24、25 はキャリア 20 上のプレート 8 の周縁に係合しながらそこを通過し、プレートの下縁部に係合する。この状態からスタッカー 9 を上昇させるとプレートはスタッカー 9 に収納される。

【0017】次に、順方向でプレートを並べ換えるには、スタッカー 9 からスタッカー 7 に一枚ずつプレートを戻す必要がある。このためには、キャリア 20 を 180 度回転させる。これによりキャリア 20 の羽根開閉板 38、39 と羽根 21、22、24、25 の切欠 36、38 の相対関係は入れ替わるから、スタッカー 9 を供給側としスタッカー 7 を回収側とし、キャリア 20 を両スタッカーの間で往復させながらスタッカーを昇降させるだけでよい。すなわち、キャリアを 180 度回転させると図 13 の状態となり、供給側であったスタッカー 7 は

図 11 に示すように回収側となり、またスタッカー 9 は供給側となることが明らかである。

#### 【0018】

【発明の効果】以上のように、本発明によると、キャリアを第 1 の位置と第 2 の位置の間で水平方向に回転させるだけで供給側と回収側とが入れ替わり、詰め替えの作業が容易に実行できる。好ましくは、2 つのスタッカーに使用する羽根を同一の構造にすると共に、互いに反対向きになるようにスタッカー下縁部に取り付けると、キャリアを 180 度回転させるだけで供給側と回収側が入れ替わるので、移し替えの作業は単にキャリアを両スタッカーの間で往復させることによりがプレートの自動的な詰め替えが可能となる。なお、更に従来はプレートの向きを 90 度ずらすためには、図 1 でフック 11 を利用してスタッカーの向きを変える必要があったが、本発明ではキャリアが回転できるのでその必要がない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の分注装置の斜視図である。

【図 2】プレートの斜視図である。

【図 3】従来の供給スタッカーの構造と動作を示す図である。

【図 4】従来の供給スタッカーの構造を示す図である。

【図 5】従来の回収スタッカーの構造と動作を示す図である。

【図 6】従来の供給スタッカーの構造を示す図である。

【図 7】本発明の分注装置の正面図である。

【図 8】本発明の分注装置のスタッカーとキャリアの斜視図である。

【図 9】本発明の分注装置のスタッカーのプレート送給及び回収機構を示す斜視図である。

【図 10】本発明のスタッカーとキャリアによるプレート供給動作を示す図である。

【図 11】本発明のスタッカーとキャリアによるプレート回収動作を示す図である。

【図 12】本発明の羽根とキャリアのプレート送給状態の相互関係を示す平面図である。

【図 13】図 12 のキャリアが 180 度回転してプレート回収状態にある羽根とキャリアの関係を示す図である。

#### 【符号の説明】

2：分注スポイド

3：ホルダー

4：分注処理部

5：摺動ステージ

7、9：スタッカー

8：プレート

20：キャリア 20

21、22：羽根

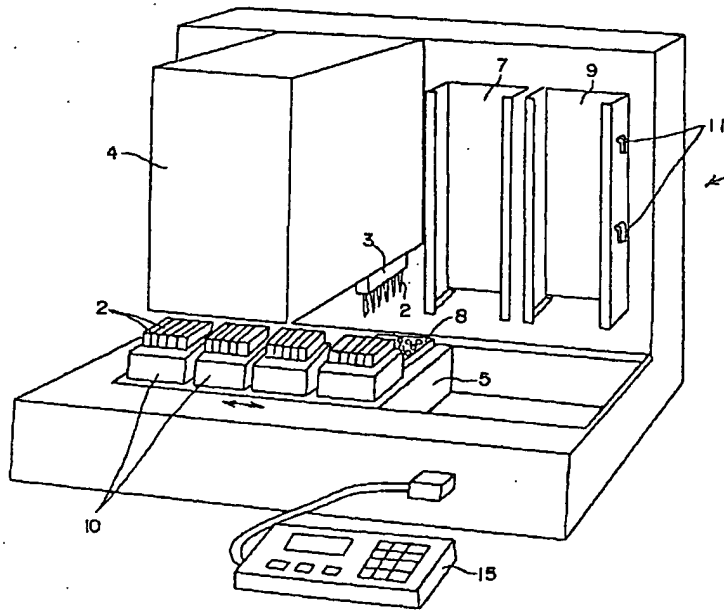
24、25：羽根

26：水平軸

27: 羽根規制ピン  
 28、29: 支持部材  
 30: モータ  
 31: じく  
 32: ベルト

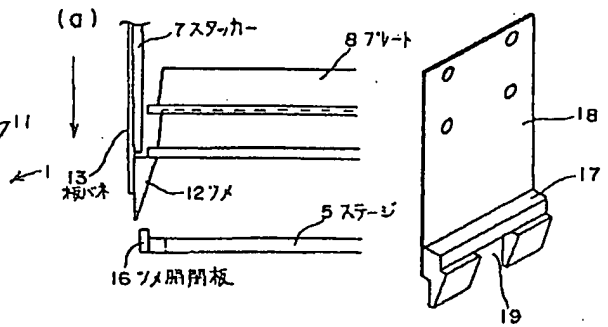
33: 軸  
 35: 羽根の内縁部  
 36、37: 羽根の切欠  
 38、39: キャリアの羽根開閉板

【図1】

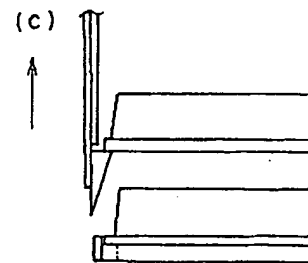
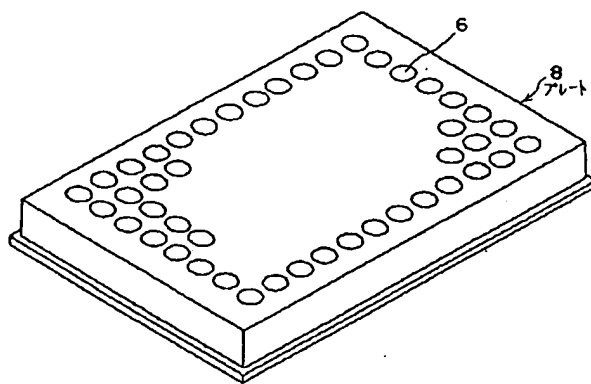


【図3】

【図6】

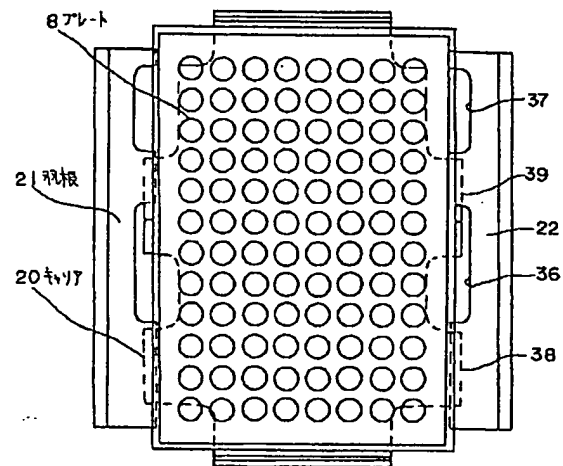
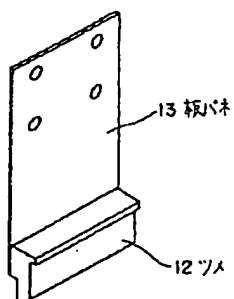


【図2】

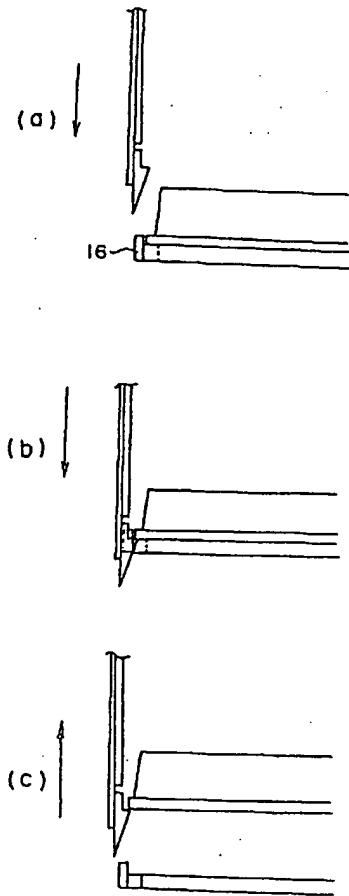


【図12】

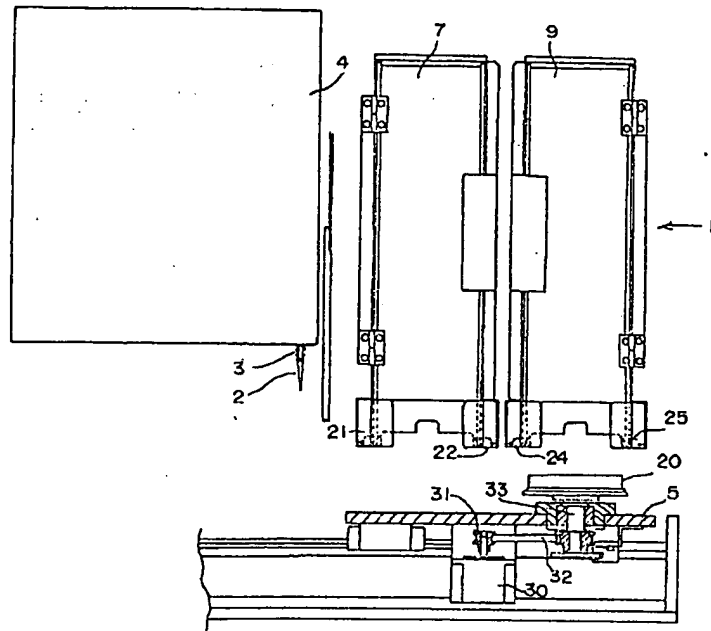
【図4】



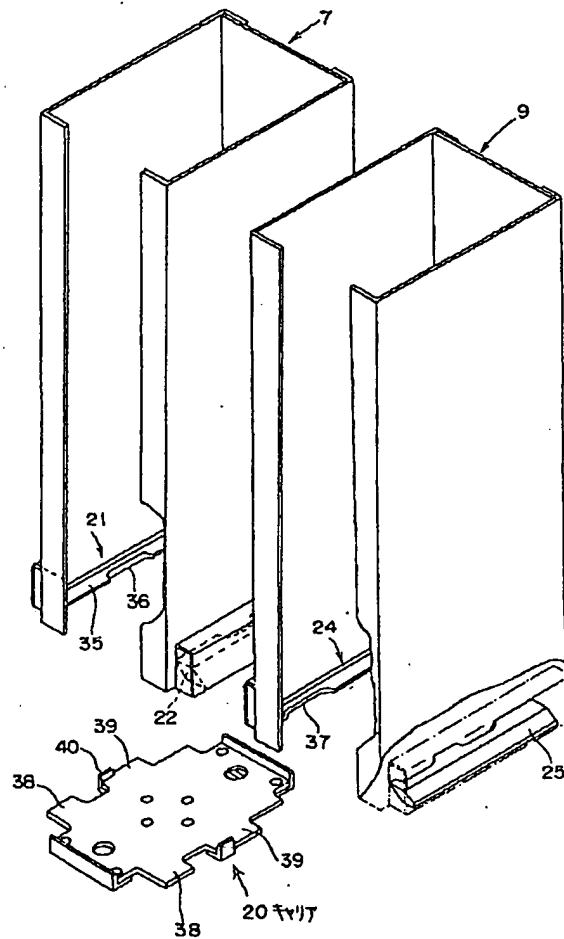
【図 5】



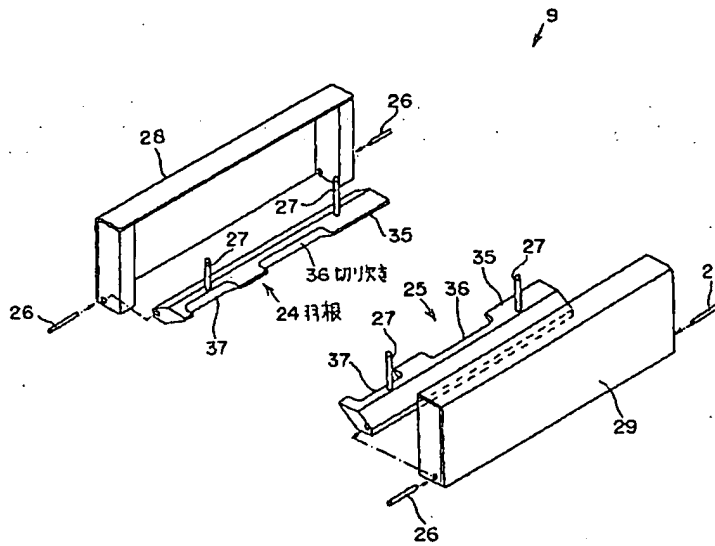
【図 7】



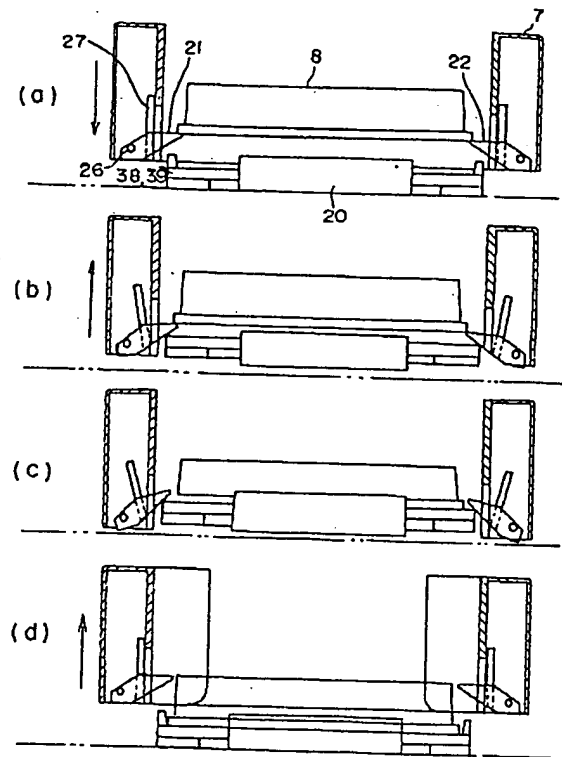
【図 8】



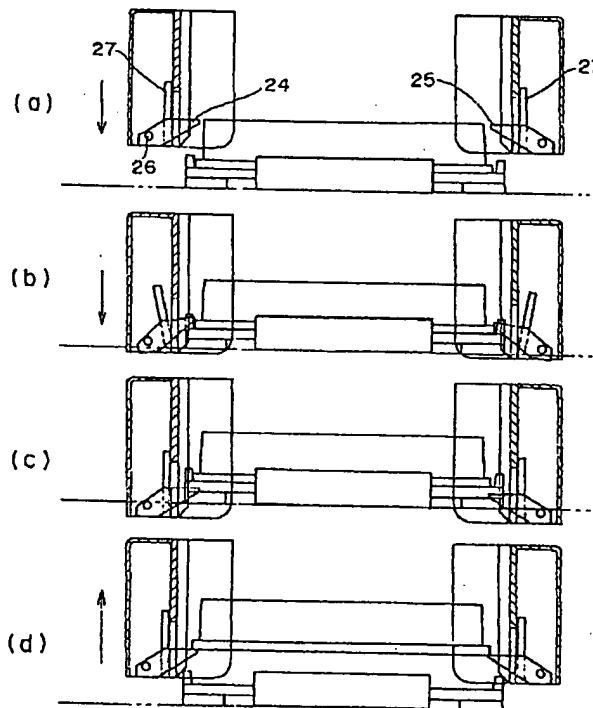
【図9】



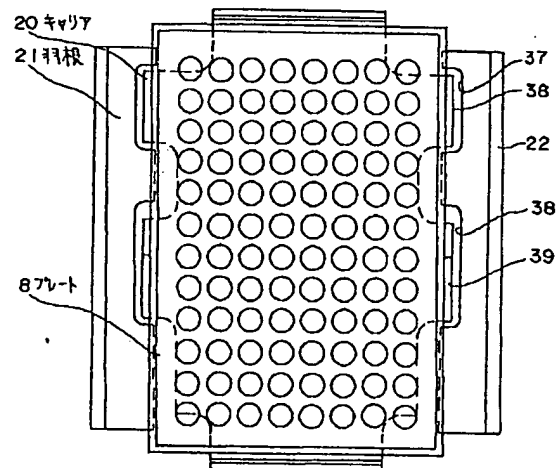
【図10】



【図11】



【図13】



【手続補正書】

【提出日】平成6年4月7日

【手続補正1】

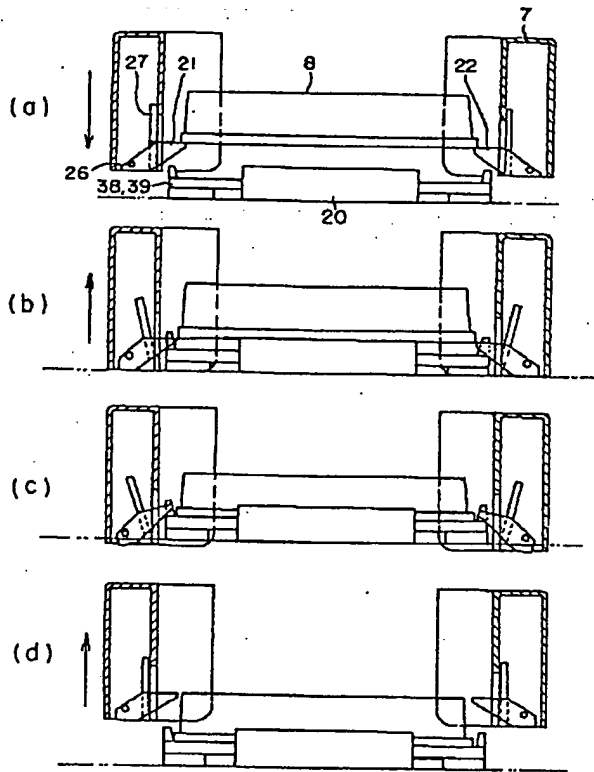
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図10

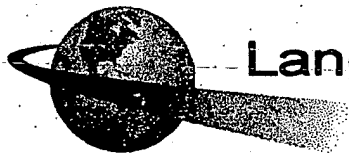
【補正方法】変更

【補正内容】

【図10】







# Languages Unlimited Inc.

Translation Services for Business,  
Industry and the Professions

*We take every word seriously.*

## CERTIFICATE OF ACCURACY

STATE OF NEW YORK )

SS:

COUNTY OF NASSAU )

The undersigned, Henriette Goldstein, President of Languages Unlimited Inc., certifies that the attached translation from the original written in the JAPANESE language, consisting of eight pages and purported to be

**PATENT JP(A)H07-244052**

is a true and correct ENGLISH version of such original document and of the whole thereof, to the best of her knowledge and belief.

  
for LANGUAGES UNLIMITED INC.

Sworn to and subscribed before me  
this 30<sup>th</sup> day of April, 2001.

*Harold Michaels*

HAROLD MICHAELS  
NOTARY PUBLIC, State of New York  
No. 4959547

Qualified in Nassau County  
Commission Expires Dec. 4, 2001  
Certificate Filed in N.Y. County

---

108 So. Franklin Ave., Suite 9, Valley Stream, NY 11580  
Voice: 516-568-0540  
Fax: 516-568-0697  
E-mail: [LANGUAGESUNLIMITED@WORLDNET.ATT.NET](mailto:LANGUAGESUNLIMITED@WORLDNET.ATT.NET)  
Mailing address: P.O. Box 386 • Woodmere, New York 11598-0386

(19) **Japanese Patent Office (JP)**

(12) **Official Gazette For Unexamined Patent Applications (A)**

(11) Unexamined Japanese Patent Application Publication No. H7-244052

(43) Publication Date: September 19, 1995

---

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	ID Symbol	JPO File No.	FI	Technology Indication Area
G 01 N 35/10				
1/00	101 K			
	F			
35/04	H			
				G 01 N 35/06
Request for examination filed: Not yet filed    Number of claims: 2 FD    (Total of 8 pages)				

---

(21) Application No.    H6-59780

(22) Filing Date:        March 7, 1994

(71) Applicant: 592125053  
Cosmotec Co., Ltd.  
3-7-11, Iwamoto-cho, Chiyoda-ku, Tokyo

(72) Inventor: Yoshio Maeda  
c/o Cosmotec Co., Ltd., 3-7-11, Iwamoto-cho, Chiyoda-ku, Tokyo

(72) Inventor: Junichi Tōei  
c/o Cosmotec Co., Ltd., 3-7-11, Iwamoto-cho, Chiyoda-ku, Tokyo

(74) Agent:        Motohiro Kurauchi, patent attorney (and 1 other)

---

(54) [Title of the Invention]    Liquid dispensing apparatus

(57) [Abstract]

[Object]

In a liquid dispenser, make the stackers of plates freely interchangeable between being supply stackers and collection stackers.

[Constitution]

A liquid dispenser is provided with: at least two stackers that are freely able to move up and down, having a plate enclosure, a pair of opposing guide blades pivotally secured about a horizontal shaft near the edge of the bottom openings of each of said stackers, and that are freely able to pivot between a lower position that engages the bottom surface of the edge of said plates

enclosed within said enclosure and an upper position that permits the passage of the plates, a carrier that is able to freely rotate horizontally between a first position and a second position, wherein said guide blades have notches, said carrier has a protruding guide blade opening/closing plate, and when said carrier is aligned with any stacker and that stacker is lowered in that state, in said first position, the guide blades and carrier are put into the non-contact state by said notch being aligned to said guide blade opening/closing plate, and in said second position, the guide blade opening/closing plate engages said guide blade and performs a supply action.

[Key]

20. Carrier

## [Claims]

## [Claim 1]

A liquid dispensing apparatus provided with: at least two stackers that are freely able to move up and down, having a plate enclosure with a bottom opening for enclosing a stack of a plurality of plates that have a large number of holes, a pair of opposing guide blades pivotally secured about a horizontal shaft near the edge of the bottom openings of each of said stackers, and that are freely able to pivot between a lower position that engages the bottom surface of the edge of said plates enclosed within said enclosures and an upper position that permits the passage of the plates, a carrier that carries said plate and is able to move freely between at least the bottoms of said two stackers and the bottom of a dispensing area, where said carrier is able to freely rotate horizontally between a first position and a second position, and said carrier and said guide blades are shaped such that, when said carrier is aligned with any stacker and that stacker is lowered in that state, in said first position, said carrier and said guide blades do not overlap each other so they are not in contact, but in the second position, they overlap each other such that they engage each other so that said guide blades pivot.

## [Claim 2]

The liquid dispensing apparatus according to Claim 1, wherein said guide blades have notches, said carrier has a protruding guide blade opening/closing plate, and when said carrier is aligned with any stacker and that stacker is lowered in that state, in said first position, the guide blades and carrier are put into the non-contact state by said notch being aligned to said guide blade opening/closing plate, and in said second position, the guide blade opening/closing plate engages said guide blade and performs a supply action.

## [Detailed Description of the Invention]

## [0001]

## [Field of Industrial Usage]

The present invention relates to a dispensing apparatus for reagents, blood or other liquids or any other fluid substances, and more particularly to a dispensing apparatus equipped with a mechanism whereby the work of exchanging a plurality of plates in the dispensing apparatus can be performed easily.

## [0002]

## [Prior Art]

In a dispensing apparatus for reagents, blood or other liquids or any other fluid substances, dispensing of the same or different reagents of the same or different concentrations is performed simultaneously into a large number of the same or different specimens of blood, for example. In such a dispensing apparatus, a plurality of plates each having a large number of holes or compartments for containing blood or the like are stacked up and enclosed within a plate supply stacker. The plates are supplied one at a time from the stacker and sent to a dispensing pipette or other dispensing area, where the dispensing of the stipulated blood or reagent is performed sequentially, and if necessary, shaking, mixing or other work is performed. Next, plates on which processing is complete are put away within the collection stacker. When the stipulated work is completed on the plurality of plates in this manner, the plates may be removed from the collection stacker and sent to detection apparatus, but in many cases, the plates are returned again to the supply stacker in order to dispense other reagents.

[0003]

FIG. 1 shows a conventional dispensing apparatus that uses a supply stacker and collection stacker. In the figure, the dispensing apparatus 1 is equipped with a dispensing area 4 having a holder 3 for a pipette module 2 having a large number of dispensing pipettes that dispense blood, reagents or the like, below which is provided a sliding stage 5 able to move horizontally, along with a supply stacker 7 and collection stacker 9, and a controller 15 that controls the various components. The holder 3 is able to perform three-dimensional indexed movements by means of an internal mechanism of the dispensing area 4. In addition, the dispensing pipettes are able to take in or expel a controlled amount of liquid by means of a suction means. The stacker contains plates (trays) 8 which have a large number of small vessels (cuvettes) 6 disposed in a regular array as shown in FIG. 2. The sliding stage 5 is provided with a plate support that supports one plate and a plurality of cases 10 that contain a large number of unused dispensing pipette modules 2, and a holder that holds a plurality of vessels (behind the cases 10 shown in FIG. 1) for accommodating blood or reagents. Note that the stackers 7 and 9 have hooks 11 so that the orientation of mounting to the main frame can be changed.

[0004]

The stackers 7 and 9 are able to move vertically, so the sliding stage 5 moves until the plate support is aligned below the supply stacker 7, and then the stacker 7 lowers and supplies plates 8 one at a time upon the top of the plate support of the stage 5, or the plate support is aligned to the collection stacker 9 and then the stacker 9 lowers and collects the plates 8.

[0005]

Regarding the operation, the sliding stage 5 is moved until the plate support is aligned below the supply stacker 7, the supply stacker 7 is lowered and a plate 8 is placed on the plate support. The stage 5 returns to the position shown in FIG. 1, the dispensing pipette unit 3 moves to above the blood or reagent container, drops down, takes up the reagent or the like and then moves to above the plate 8 and dispenses it into the cuvettes of the plate. Next, the sliding stage 5 moves to align the plate 8 with the collection stacker 9, stacker 9 is lowered and the plate is collected by stacker 9.

[0006]

The structure and operation of a conventional stacker are as shown in FIGS. 3-6. Referring to FIG. 4, mounted to the left and right edges of the bottom opening of the supply stacker 7 are flat springs 13 with pawls 12 that engage and support the bottom edges of the plate 8, and the lower parts of the pawls 12 are tapered. When the supply stacker 7 containing a plate 8 lowers as shown in FIG. 3(a), the tapered surfaces of the pawls 12 engage pawl opening/closing plates 16 provided on the stage 5 and open so that the plate 8 drops as shown in FIG. 3(b). Next, when the supply stacker 7 is raised as shown in FIG. 3(c), the pawls 12 return to their original positions due to the action of the springs 13, thus engaging the bottom edge of the next plate 8 above.

[0007]

Referring to FIG. 6, mounted to the left and right edges of the bottom opening of the collection stacker 9 are flat springs 18 with pawls 17 that engage and support the bottom edges of the plate 8, and the lower parts of the pawls 17 are tapered. In addition, the middle portion of each pawl 17 has a notch 19 to prevent it from engaging the pawl opening/closing plate 16 of the stage. When the collection stacker 9 lowers as shown in FIG. 5(a), the pawl 17 has a notch 19 so it does not engage the opening/closing plate of the stage and goes down without being deflected. For this reason, even if it is already holding one or more recovered plates 8, the plates do not drop. Upon lowering further as shown in FIG. 5(b), the tapered surface of the pawl is opened by the edge of the plate 8 upon the stage, engages its bottom edge and holds the plate. Next, the stacker 9 is raised as shown in FIG. 5(c).

[0008]

[Problem that the Invention is Intended to Solve]

In the prior-art example shown in FIGS. 1-2, when the plate 8 is returned from the collection stacker 9 to the supply stacker 7, if all of the plates are returned as they are stacked, they would be in reverse order, so it is necessary to remove the plates one by one manually from the top

of the collection stacker 9 and insert them in order from the top of the supply stacker 7, so this work requires manual labor. Particularly in reaction systems that require time control, precise control becomes impossible so good precision cannot be expected in inspection and reactions. This difficulty is due to the fact that the supply stacker 7 has a structure such that it can be used only for supply while the collection stacker 9 has a structure such that it is used only for collection. Therefore, an object of the present invention is to provide a dispensing apparatus wherein the plates can be easily returned from the collection stacker to the supply stacker. Another object of the present invention is to provide a dispensing apparatus wherein the plates can be returned from the collection stacker to the supply stacker such that their order is not reversed.

[0009]

[Means of Solving the Problem]

In a dispensing apparatus that has: at least two stackers that are freely able to move up and down, each having a plate enclosure for enclosing a stack of a plurality of plates that have a large number of cuvettes, and having plate support members provided on opposing edges of the bottom opening of said enclosure, a dispensing area, and a carrier that carries said plate and is able to move freely between at least the bottoms of said two stackers and the bottom of said dispensing area; the present invention comprises a mechanism whereby plates can be freely moved automatically from any stacker to any other stacker, so after diligent research on such a mechanism, the inventors came upon the present invention. To wit, the present invention comprises: protrusions for engaging the bottom edge of the plate on the inside edges of guide blades pivotally attached to opposing side walls of the bottom opening of the stackers and notches provided for avoiding the guide blade opening/closing plate of the carrier, where the carrier is able to freely rotate horizontally between a first position and a second position, and when said carrier is aligned with any stacker, in said first position, the guide blade opening/closing plate is aligned with the notch of the guide blade so said carrier does not contact the guide blade, but in the second position, the guide blade opening/closing plate engages the protrusion of the guide blade, thus achieving the desired object.

[0010]

[Function]

According to the present invention, each stacker can be interchanged between the supply side and recovery side by simply rotating the carrier horizontally between the first position and second position. Preferably, by giving the guide blades used on the two stackers the same structure and also attaching them on the bottom edges of both stackers such that they are in mutually

opposite orientations, they can be interchanged between the supply side and recovery side by simply rotating the carrier by 180°, so in transfer work, it is possible to re-stack plates automatically by simply shuttling the carrier between the two stackers. Moreover, where in order to change the orientation of the plate by 90°, the hooks 11 shown in FIG. 1 were previously required to change the orientation of the stacker, in the present invention, the carrier can be rotated so this is no longer required.

[0011]

According to the present invention, the guide blades are freely able to pivot upward from the position where the plate is held, so in the first position, when the carrier moves relative to the vertical toward the bottom opening of the stacker, the guide blade opening/closing plate passes through the notch in the guide blade so the carrier does not contact the guide blade and the plate is inserted into the bottom opening, and next, the edge of the plate lifts up the guide blade and pivots, and when the edge of the plate passes through the guide blade, the guide blade is restored to the plate holding position by its own weight, supporting the lower edge of the plate. The collection or put-away operation can be performed in this manner. In addition, in the second position, when the carrier moves relative to the vertical toward the bottom opening of the stacker, the guide blade opening/closing plate of the carrier engages the guide blade and lifts it up and causes it to pivot, so the plate passes from the enclosure of the stacker through the tip edge of the guide blade and drops under its own weight and then, the carrier is separated from the bottom opening of the stacker, and thus the plate removal operation is performed.

[0012]

[Working Examples]

Here follows a description of the preferred structure of the present invention. The dispensing apparatus according to the present invention differs from that shown in FIG. 1 only in the structure of the carrier and stacker, so an explanation of the common portions is omitted. FIG. 7 is an overall diagram with one portion omitted, where first and second stackers 7 and 9 that are freely able to move up and down when driven by a motor (not shown) are provided in parallel and below them is disposed a horizontally-moving sliding stage 5, upon which is mounted a carrier 20 for supporting a plate 8.

[0013]

FIGS. 8-9 show details of the structure of the bottom opening of the stacker. Guide blades 21, 22 and 24, 25 which have mutually symmetric structures are mounted on horizontal shafts to



the right and left side walls of the bottom openings of the stackers 7 and 9. FIG. 9 shows details of the guide blades and bottom opening for the second stacker (the guide blades 21, 22 of the first stacker 7 are identical to these but rotated by 180° horizontally so their description is omitted), and referring to this figure, guide blades 24, 25 are mounted via horizontal shafts 26 to support members 28, 29. These support members are secured to the outside surface of the side wall of the main unit of the stacker 9. In addition, vertical control pins 27 are provided on each of the guide blades 24, 25, and these pins are arranged so that they limit the rotation of the guide blades by engaging the outside surface of the side wall of the main unit of the stacker 9 (see FIG. 10-11). From the tip of each guide blade extends an internal edge 35 for holding the bottom edge of the plate, and notches 36, 37 are formed to be an escape for the guide blade opening/closing plates 38, 39 of the carrier to be described later.

[0014]

As shown in FIG. 7, the carrier 20 is supported by a vertical shaft 33 driven via a belt 32 by the shaft 31 of an indexing motor 30 supported by the sliding stage 5. Thus, the carrier 20 can be rotated by any angle, particularly 90° and 180°. Details of the carrier 20 are shown on FIGS. 8, 12 and 13. Guide blade opening/closing plates 38, 39 which are able to engage the guide blades 21, 22, 24, 25 from a single position of rotation extend horizontally from the carrier 20. In addition, at a position rotated by 180° from this position, these guide blade opening/closing plates 38, 39 are aligned to the respective notches 36, 37 of each guide blade, so they can no longer contact the guide blades. This relationship is shown in FIGS. 11 and 12. With the structure described above, the apparatus according to the present invention operates as follows.

[0015]

[Operation]

First, as shown in FIG. 8, guide blades 21, 22 of stacker 7 and guide blades 24, 25 of stacker 9 have the same structure but are mounted in opposite directions, while the carrier is at the position of rotation shown in the same figure. At this position of rotation, the carrier 20 is aligned to each stacker and when the stacker is lowered, the guide blade opening/closing plates 38, 39 can engage guide blades 21, 22 of stacker 7, but cannot engage guide blades 24, 25 of stacker 9, so stacker 7 becomes the supply stacker and stacker 9 becomes the collection stacker. As shown in FIGS. 10 and 12, the carrier 20 is aligned below stacker 7 and when stacker 7 drops down upon it, the guide blade opening/closing plates 38, 39 of the carrier push up the guide blades 21, 22 and create sufficient space for the plate 8 within the stacker to drop. Thus, the plate 8 drops upon the carrier 20.

[0016]

Next, the carrier 20 is aligned below the stacker 9 and when the stacker 9 drops upon it, the guide blade opening/closing plates 38, 39 of the carrier are aligned with the notches 36, 38 [sic] of the guide blades 24, 25, so the guide blade opening/closing plates 38, 39 cannot push up the guide blades 23, 24 [sic] and thus the guide blades 24, 25 engage the peripheral edge of the plate 8 upon the carrier 20 while passing through and engage the lower edge of the plate. When stacker 9 is raised from this state, the plate is put away within the stacker 9.

[0017]

Next, in order to reorder the plates in ascending order, it is necessary to return the plates from stacker 9 to stacker 7 one at a time. In order to do this, the carrier 20 is rotated by 180°. Thereby, the relative relationships between the guide blade opening/closing plates 38, 39 of carrier 20 and the notches 36, 38 [sic] of the guide blades 21, 22, 24, 25 are reversed, so stacker 9 becomes the supply side and stacker 7 becomes the collection side, and so it is sufficient for the carrier 20 to shuttle between the two stackers while raising and lowering the stackers. To wit, when the carrier is rotated by 180°, it assumes the state shown in FIG. 13 so it is clear that stacker 7 which was on the supply side becomes the collection side as shown in FIG. 11, and stacker 9 becomes the supply side.

[0018]

[Meritorious Effects of the Invention]

As described above, according to the present invention, it is possible to interchange the supply side and collection side by simply rotating the carrier between the first position and second position, so the re-stacking work can be performed easily. The guide blades used on the two stackers should preferably have the same structure and also, when mounted to the stacker bottom edge in mutually opposite orientations, the supply side and collection side are interchanged by simply rotating the carrier by 180°, so in transfer work, it is possible to re-stack plates automatically by simply shuttling the carrier between the two stackers. Note that where in order to change the orientation of the plate by 90°, the hooks 11 shown in FIG. 1 were previously required to change the orientation of the stacker, in the present invention, the carrier can be rotated so this is no longer required.

[Brief Explanation of the Drawings]

[FIG. 1] This is a perspective view of a conventional dispensing apparatus.

[FIG. 2] This is a perspective view of a plate.

[FIG. 3] This is a diagram showing the structure and operation of a conventional supply stacker.

[FIG. 4] This is a diagram showing the structure of a conventional supply stacker.

[FIG. 5] This is a diagram showing the structure and operation of a conventional collection stacker.

[FIG. 6] This is a diagram showing the structure of a conventional supply [sic] stacker.

[FIG. 7] This is a front view of the dispensing apparatus of the present invention.

[FIG. 8] This is a perspective view of the stacker and carrier of the dispensing apparatus of the present invention.

[FIG. 9] This is a perspective view showing the plate supply and collection mechanism of the stackers of the dispensing apparatus of the present invention.

[FIG. 10] This is a diagram showing the plate supply operation using the stacker and carrier of the present invention.

[FIG. 11] This is a diagram showing the plate collection operation using the stacker and carrier of the present invention.

[FIG. 12] This is a plan view showing the mutual relationships between the guide blade and carrier of the present invention in the plate supply state.

[FIG. 13] This is a figure showing the relationship between the guide blade and carrier in the plate collection state wherein the carrier of FIG. 12 is rotated by 180°.

[Explanation of Symbols]

2: Dispensing pipette

3: Holder

4: Dispensing area

5: Sliding stage

7, 9: Stackers

8: Plate

20: Carrier 20

21, 22: Guide blades

- 24, 25: Guide blades
- 26: Horizontal shaft
- 27: Guide blade control pins
- 28, 29: Support members
- 30: Motor
- 31: Shaft
- 32: Belt
- 33: Shaft
- 35: Internal edge of guide blade
- 36, 37: Notches of guide blade
- 38, 39: Guide blade opening/closing plates of carrier

[FIG. 1]<sup>1</sup>

[FIG. 2]

[Key]

8. Plate

---

<sup>1</sup> The figures are rearranged in numerical order, and the numbers in the figures are used as keys.

[FIG. 3]

[Key]

- 5. Stage
- 7. Stacker
- 8. Plate
- 12. Pawl
- 16. Pawl opening/closing plate
- 13. Flat spring

[FIG. 4]

[Key]

12. Pawl

13. Flat spring

[FIG. 5]

[FIG. 6]

[FIG. 7]



[FIG. 8]

[Key]

20. Carrier

[FIG. 9]

[Key]

24. Guide blades

36. Notch

[FIG. 10]

[FIG. 11]

[FIG. 12]

[Key]

- 8. Plate
- 20. Carrier
- 21. Guide blade

[FIG. 13]

[Key]

- 8. Plate
- 20. Carrier
- 21. Guide blade

[Written Amendment]

[Submission Date] April 7, 1994

[Amendment 1]

[Name of Document Subject to Amendment] Drawings

[Name of Item Subject to Amendment] FIG. 10

[Type of Amendment] Change

[Content of Amendment]

[FIG. 10]